

EDICT OF GOVERNMENT

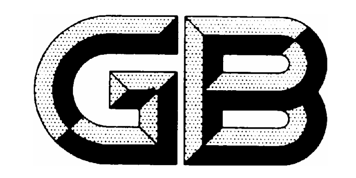
GB 22659 (2008) (Chinese): Safety of woodworking machines numerical controlled (NC) boring machines and routing machines



BLANK PAGE



ICS 79.120.10
J65



中华人民共和国国家标准

GB ××××—××××

木工机床安全　数控钻床和数控镂铣机

Safety of woodworking machines numerical controlled (NC) boring machines and routing machines

（报批稿）

××××-××-××发布　　××××-××-××实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局发布

目　　次

前　　言

本标准的第3章、5.3.2.1的第1段、5.3.3的注及附录A是推荐性的，其余为强制性的.

本标准修改采用欧洲标准EN848－3：1999《木工机床安全 数控钻床和数控镂铣机》(英文版)。

在标准与EN848－3：1999相比，修改内容如下：

——一些文字的编辑性修改；

－－增加了机床空运转噪声声压级限值；

——对 EN 引用的其他 ISO 标准或 EN 标准中，有被采用为我国标准的用我国标准代替对应的 ISO 标准或 EN 标准。未被采用为我国标准直接采用 ISO 标准或 EN 标准。

本标准的附录A是资料性附录。

本标准的附录B是规范性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国木工机床与刀具标准化技术委员会归口。

本标准由福州木工机床研究所负责起草。

本标准起草人： 郑宗鉴、郑莉、肖晓晖。

木工机床安全　数控钻床和数控镂铣机

1　范围

本标准规定了NC（CNC）木工镂铣机和NC（CNC）木工钻床（以下简称机床，见图1-图9）上去除危险和限制风险的要求和/或措施，适用于切削实木、刨花板、纤维板、胶合板和有塑料贴面或贴边材料的机床。

本标准包括与该机床有关的所有危险，详见第4章。

本标准不适用于带封边功能的机床。

本标准适用于本标准发布之日以后制造的机床。

2　规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T3767－1996　声学 声压法测定噪声源声功率级 反射面上近似自由场的工程法(ISO3744:1944,EQV)

GB/T3768－1996　声学 声压法测定噪声声源功率级 反射面上方采用包络测量表面的简易法（ISO3746-1：1995，EQV）

GB4208－1993　外壳防护等级（IP代码）(IEC529:1989,EQV)

GB5013.1－1997　额定电压450/750V及以下橡皮绝缘电缆　第1部分：一般要求（IEC245-1：1994，IDT）

GB5023.1－1997　额定电压450/750V及以下聚氯乙稀电缆　第1部分：一般要求（IEC227-1：1993，IDT）

GB 5226.1-2002　机械安全　机械电气设备　第1部分：通用技术条件（IEC60204-1：2000，IDT）

GB/T6881.2-2002　声学　声压法测定噪声源声功率级　混响场中小可移动声源工程法　第1部分:硬壁测试室比较法（ISO3743-1:1994,IDT）

GB/T6881.3-2003　声学　声压法测定噪声源声功率级　混响场中小可移动声源工程法　第2部分:专用混响测试室法（ISO3743-2:1994,IDT）

GB/T8196-2003　机械安全　防护装置　固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求(ISO 14120:2002,MOD)

GB12265.1-1997　机械安全　防止上肢触及达危险区的安全距离（EN294:1992，EQV）

GB 12557-2000　木工机床　安全通则（prEN691：1992，NEQ）

GB14048.4－1993　低压开关设备和控制设备　电压机电式接触器和电动机起动器(IEC60947-4-1:2000,EQV)

GB14048.5－2001　低压开关设备和控制设备 第5-1部分:控制电路电器和开关元器件 机电式控制电路电器(IEC60947-5-1:1997,EQV)

GB/T14574-2000　声学　机器和设备噪声发射值的标示和验证（ISO4871：1996，EQV）

GB/T 15706.1-2007　机械安全　基本概念与设计通则　第1部分:基本术语和方法(ISO12100－1：2003，IDT)

GB/T 15706.2-2007　机械安全　基本概念与设计通则　第2部分:技术原则（ISO12100－2：2003，IDT）

GB/T 16754－1997　　机械安全　急停　设计原则(ISO/IEC13850:1995,EQV)

GB/T 16755－1997　　机械安全　安全标准的起草与表述规则(EN414:1992,EQV)

GB/T16855.1 － 2005　　机械安全　控制系统有关安全部件　第1部分：设计原则(ISO13849-1:1999,MOD)

GB17454.1－1998　　机械安全 压敏防护装置　第1部分：压敏垫和压敏地板　设计和试验通则(prEN1760.1:1994,NEQ)

GB/T17248.3-1998　声学　机器与设备发射的噪声　工作位置和其它指定位置发射声压级的测定现场简易法（ISO11202：1995，EQV）

GB/T17248.5-1999　声学　机器与设备发射的噪声　工作位置和其它指定位置发射声压级的测定环境修正法（ISO11204：1995，EQV）

GB/T18831－2002　　机械安全　带防护装置的联锁装置　设计和选择原则(ISO14119:1998,MOD)

GB18955－2003　　木工刀具安全　铣刀、圆锯片(EN847-1:1997,NEQ)

JB6113－1992　　木工机用刀具　安全技术条件

ISO3745：2003　　声学　声压法测定噪声源声功率级　消声室和半消声室的精密法

ISO/TR11688－1：1995　声学　低噪声机械与设备的推荐设计方法　第1部分:计划

IEC496-1:1997　　电火花防护装置　第1部分:一般要求和试验

EN614-1:2001　　机械安全　人类工效学设计原则　第1部分：术语和基本原则

EN847-2：2001：　木工刀具　安全要求　第2部分：铣刀芯轴的要求

EN894-1：2007　　机械安全　显示器和控制操作件设计的人类工效学要求　第1部分：人与显示器和控制操作件相互配合的基本原则

EN894-2：1994　　机械安全　显示器和控制操作件设计的人类工效学要求　第2部分：显示器

EN894-3：1994　　机械安全　显示器和控制操作件设计的人类工效学要求　第3部分：控制操作件

EN982：1996　机械安全　流体动力系统和部件的安全要求　液压装置

EN983：1996　机械安全　流动体力系统和部件的安全要求　气动装置

EN1005-1:2001　机械安全　人的物理性能　第1部分：术语和定义

EN1005-2:2003　机械安全　人的物理性能　第2部分：机械操纵器和零部件

EN1005-3:2002　机械安全　人的物理性能　第3部分：机械操作推荐的力的极限

EN1037：1995　　机械安全　意外起动的防护

EN1760-3:2004　机械安全 压敏防护装置　第3部分：压敏杠和压敏板　设计和试验通则

EN1837:1999　　机械安全　机械的整体照明

EN60825-1：1994　激光产品的安全　第1部分：设备分类：要求和使用者指南

3　术语和定义

3.1

数控（NC）镂铣钻床 numerically controlled（NC）boring and routing machines

是用数字信息控制铣刀和/或钻头进行工件加工的机械进给机床。这些机床至少有二根相互垂直的由用户编程定位和/或加工的轴线（例如X，Y）。轴线的运行是按NC工作程序。

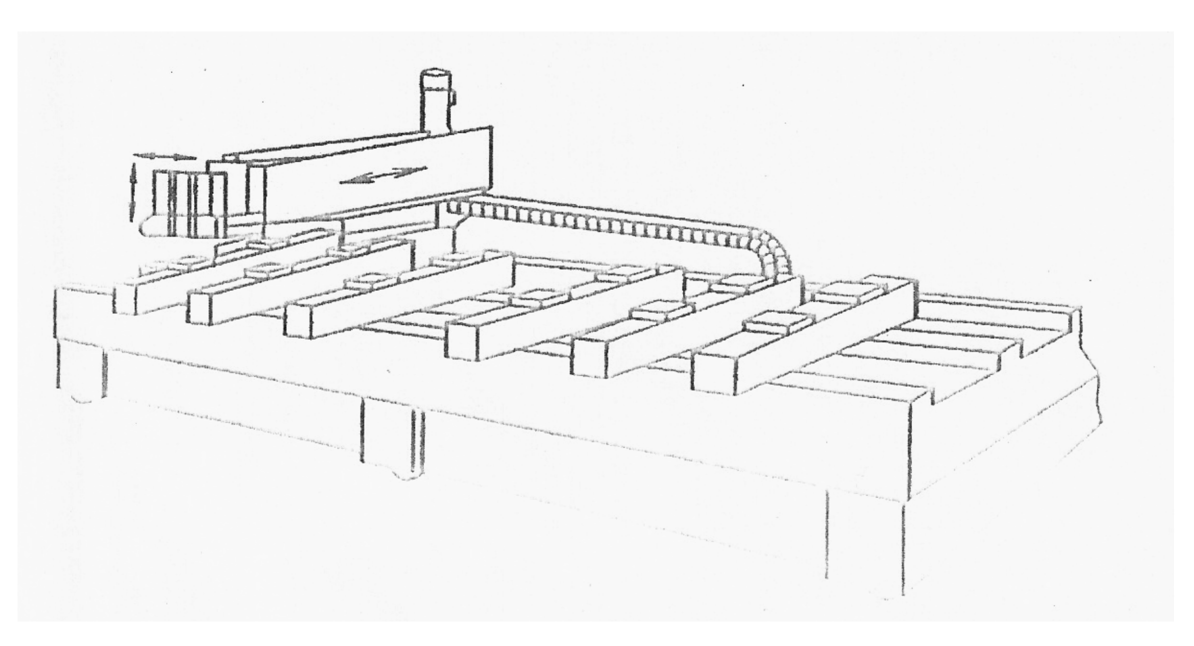
该机床可有：

—锯、砂光等附加装置；

—固定或移动的工件支承；

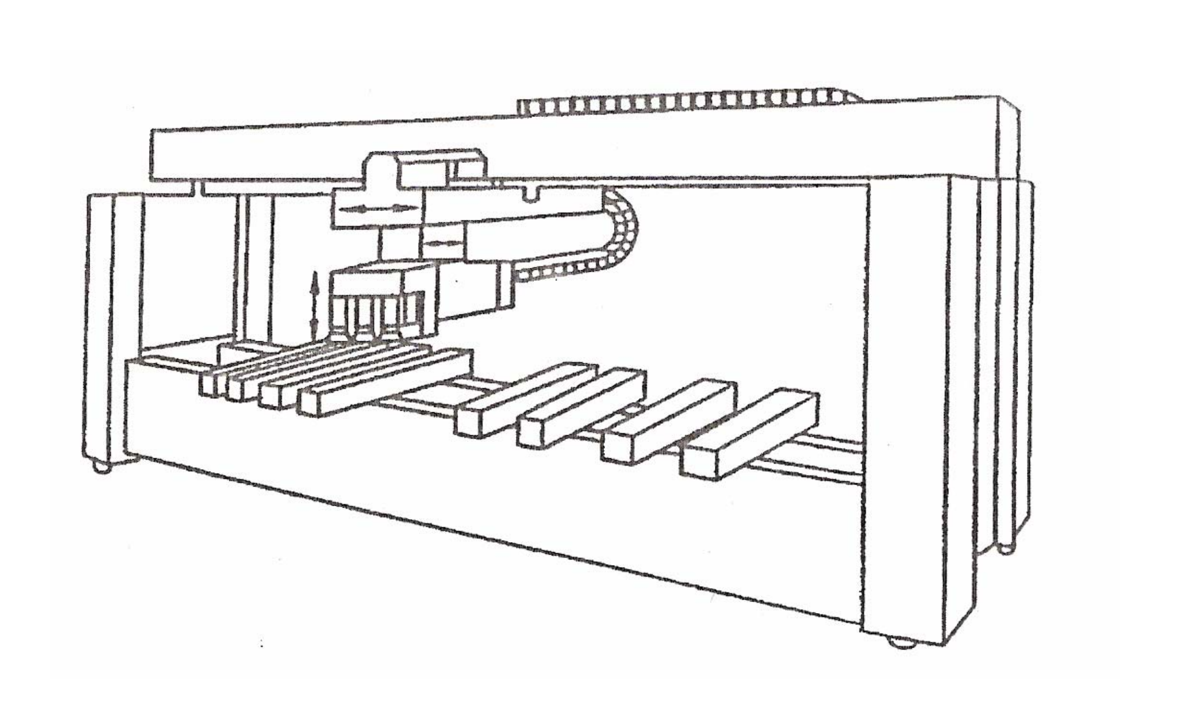
—机械的、气动的、液压的或真空的工件夹紧；

—自动换刀的装置。



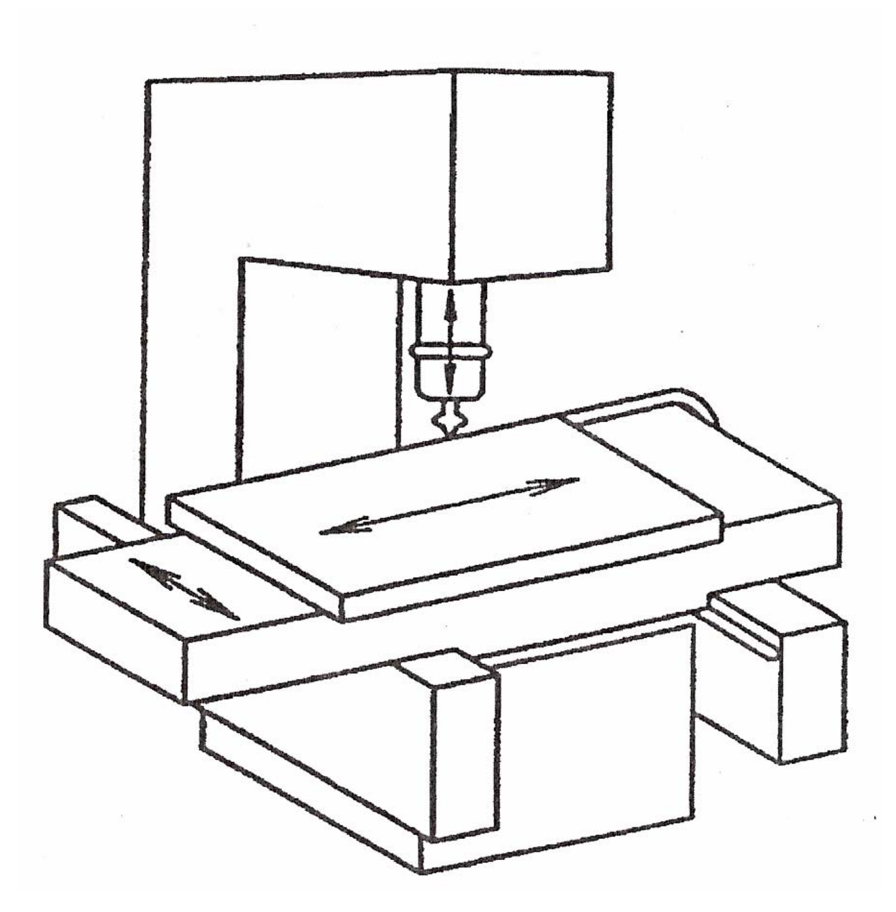
注：图中未画出防护装置

图1　“C”形机身的机床（固定工作台，可移动加工头）



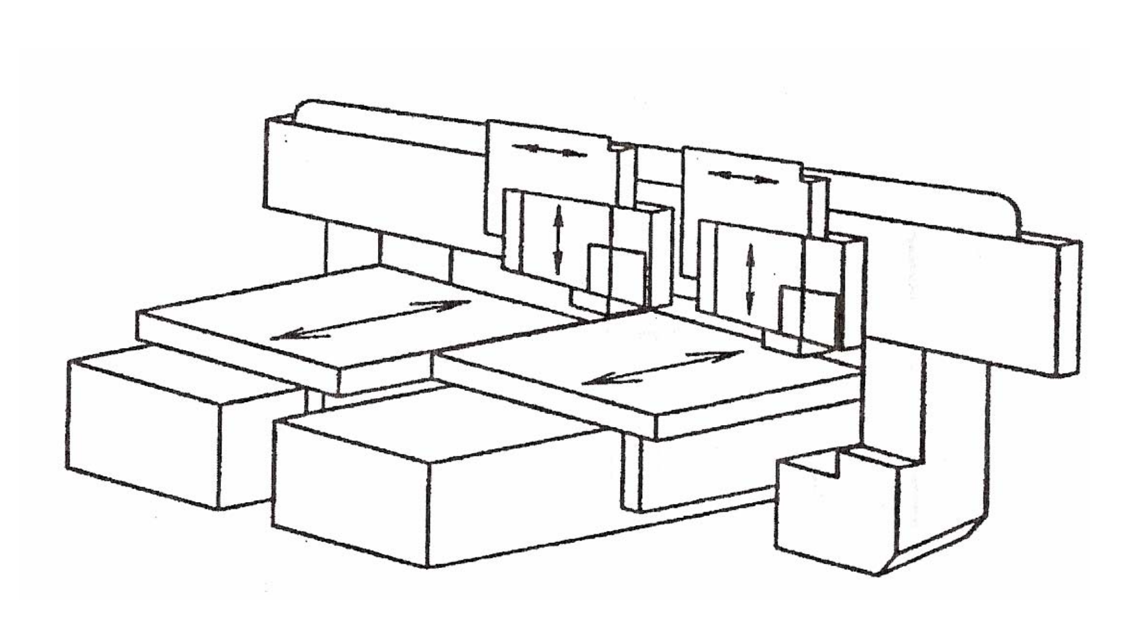
注：图中未画出防护装置

图2　龙门机身的机床



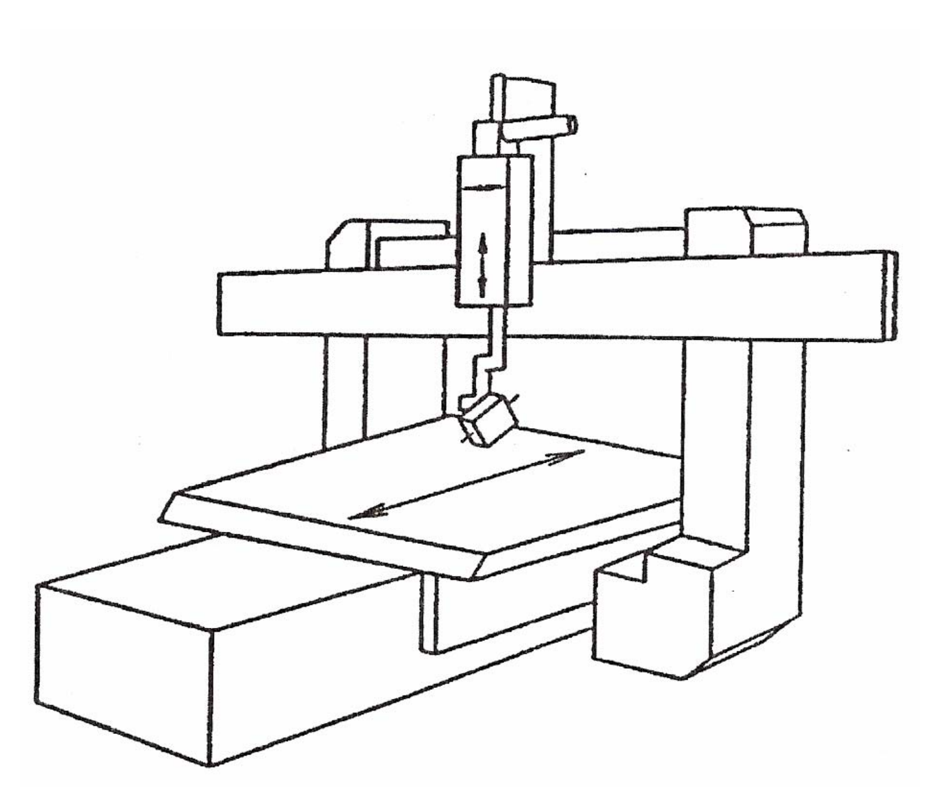
注：图中未画出防护装置

图3　吊挂式镂铣机（移动工作台）



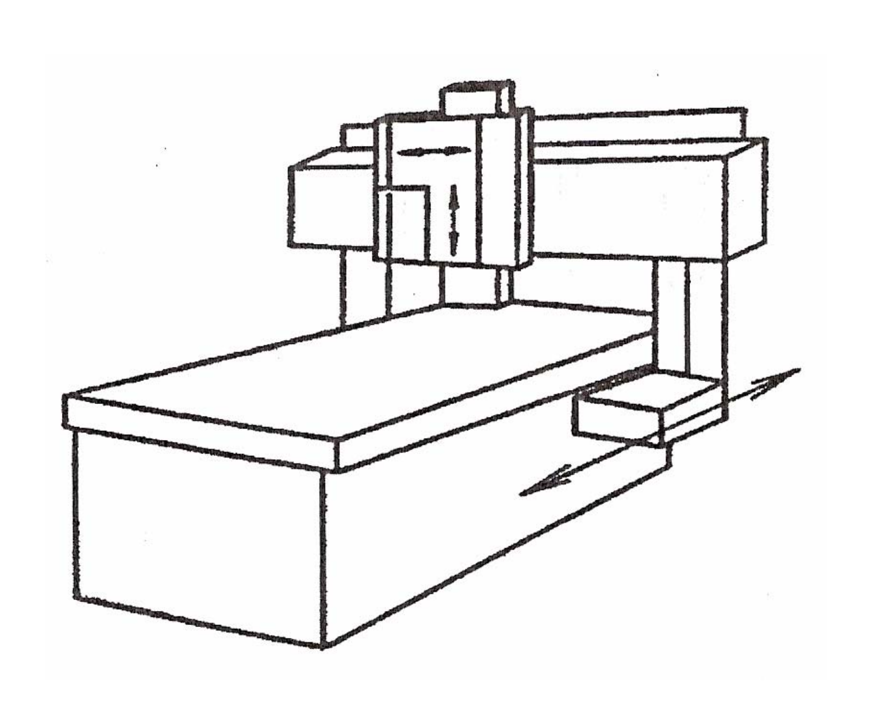
注：图中未画出防护装置

图4　吊挂式镂铣机（移动工作台，固定龙门，移动加工头）



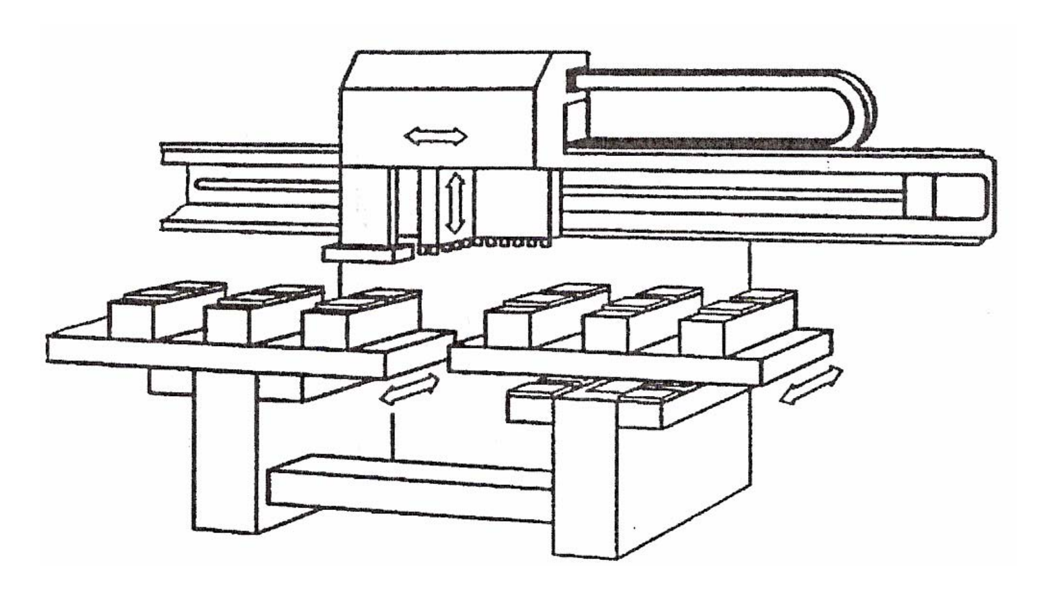
注：图中未画出防护装置

图5　加工中心（移动工作台，固定龙门，移动加工头）



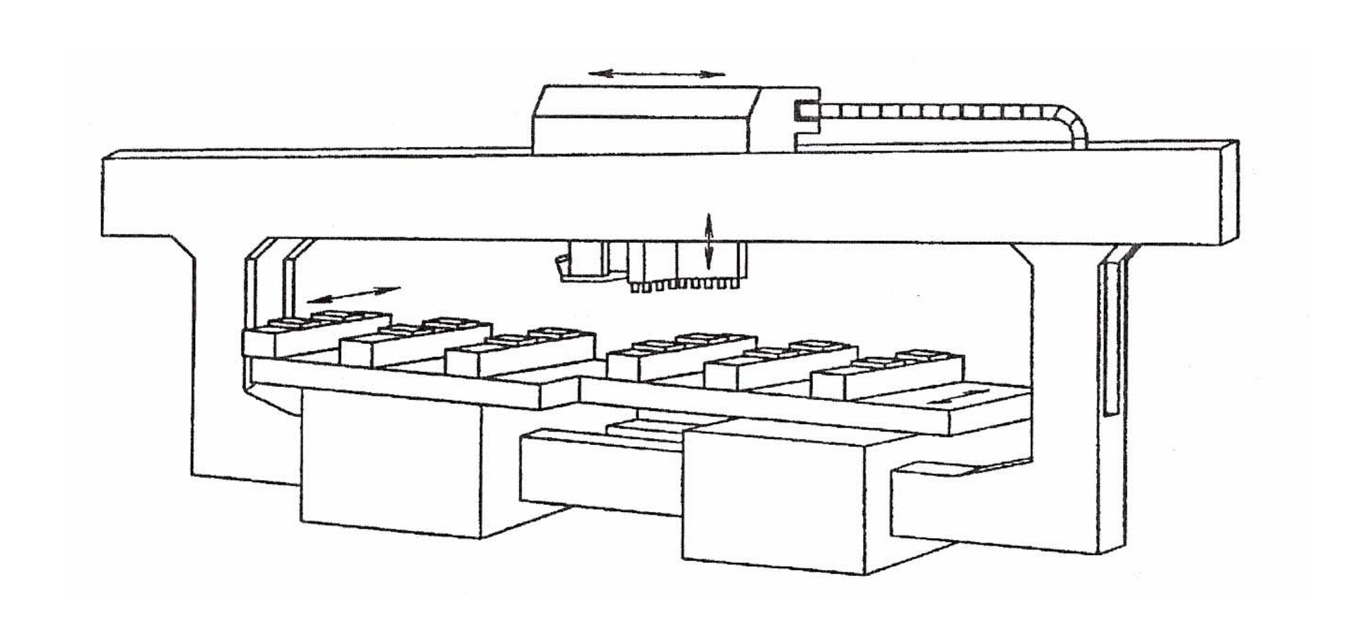
注：图中未画出防护装置

图6　吊挂式镗铣机（固定工作台，移动龙门，移动加工头）



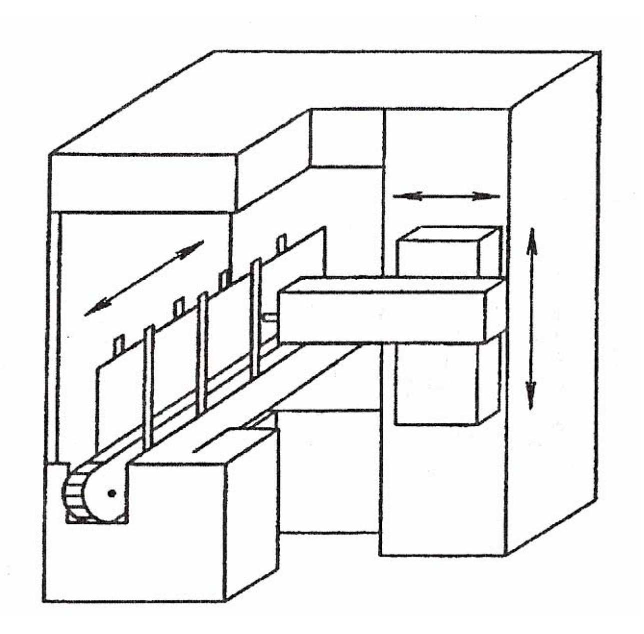
注：图中未画出防护装置

图7　“C”形机身的钻床（移动工作台，固定龙门，移动加工头）



注：图中未画出防护装置

图8　龙门机身的钻床（移动工作台，固定龙门，移动加工头）



注：图中未画出防护装置

图9　立式机身的机床（移动支承，固定机身，移动加工头）

3.2

转速范围　speed range

刀具主轴或刀具额定最大转速与最小转速间的区间。

3.3

抛射　ejection

见GB 12557－2000 第3.10条。

3.4

机械致动机构 machine actuator

一种用以引起机械运动的动力机构（见GB5226.1-2002第3.32）。

3.5

加工操作模式 machining mode of operation

自动的、可编程的、便于工件的手动或自动上料连续的机床操作。

3.6

机床调整操作模式 machine setting mode of operation

调整、编程、故障查找、程序修改、试验和手动控制的（有动力的）非连续的机床操作。

3.7

保证书 confirmation

见 GB12557-2000第3.15条。

3.8

数字控制（NC）、计算机数字控制（CNC）

当加工进行时，由一装置利用输入的数字信息来自动控制一个加工。

3.9

全封闭防护装置　complete enclosure

是固定式和移动式防护装置的联合体。当其关闭时完全封闭机床，防止任何物体进入，以及阻止碎片（例如粉尘和木屑）的抛射。

3.10

局部封闭式防护装置　partial enclosure

是固定式和移动式防护装置的联合体。当其关闭时封闭被限制的机床危险区。其可能有或没有开口或顶板。

3.11

整体式进给机构 integrated feed

工件的支承或刀具的一个进给机构，其与机床连成一体，在加工中工件的支承或机床的零部件与刀具相联并被机械地夹持和控制。

3.12

操作停止　operation stop

是一种控制，通过其能停止机床，但当机床或机床的危险零部件停止时，无需切断机械致动机构的能源（例如循环停止）。

3.13

缓冲垫　bumper

是一种安全装置（见GB/T15706.1-2007中3.23.5），其包括：

a） 传感器，当压力施加到其外表面的部位时，就产生一信号；这里：

- 贯穿压力敏感区域的横截面可以是规则或是不规则的；
- 传感器是用于探测手、臂、头或站立或躺在防护区域上的人体。

b）一种控制装置，其受传感器的控制并产生到机床控制系统的输出信号。

4　危险一览表

本一览表（见表 1）涉及了适用范围中定义机床的所有危险：

—－对于重大的危险，通过规定安全要求和/或措施，或者通过指示相应的 B 类标准。

—－对于非重大的危险，例如一般的、从属的或次要的危险，通过指示相应的 A 类标准，特别是GB/T 15706.1～GB/T15706.2。

表 1 中所列危险均是根据 GB/T16775－1997 的附录 A 提出的。

表 1 危险一览表

序号	危 险	符合本标准的条文
1	机械危险，如由机器或工件的下列要素引起的： 形状 相对位置 质量和稳定性（各零件的位能） 质量和速度（各零件的动能） 机械强度不足 由以下原因引起的位能积累 弹性零件（弹簧）或压力下的液体或气体 真空	
1.1	挤压危险	5.2.4,5.2.7.2,6.3
1.2	剪切危险	5.2.7.2
1.3	切割或切断危险	5.2.7.1.1,5.2.7.1.2, 5.2.7.2
1.4	缠绕危险	5.2.3,5.2.7
1.5	引入或卷入危险	5.2.7
1.6	冲击危险	5.2.5
1.7	刺伤或扎伤危险	5.2.7.2
1.8	摩擦或磨损危险	5.2.7
1.9	高压流体喷射危险	5.2.8
1.10	（机械或被加工的材料或工件）部件抛射危险	5.2.2,5.2.3,5.2.5
1.11	机械或机械零部件不稳定	5.2.1
1.12	与机械有关的滑倒、倾倒、跌倒危险	5.2.5
2	电气危险诸如下列因素引起的；	
2.1	电接触（直接或间接）	5.3.4
2.2	静电现象	不适合
2.3	热辐射或其它现象；如熔化粒子的喷射、短路、过载等引起的化学效应	不适合
2.4	电气设备外部影响	5.3.4
3	由下列各因素引起的热危险；	
3.1	人们可接触的火焰或爆炸及热源辐射的烧伤和烫伤	不适合
3.2	由于热或冷的工作环境对健康的影响	不适合
4	由噪声产生的危险导致；	
4.1	听力损失，生理失常（如失去平衡、意识损失）	5.3.2
4.2	干扰语言通讯、听觉信号等	5.3.2
5	由振动产生的危险	不适合

表 2（续）

序号	危　　险	符合本标准的条文
6	由辐射等产生的危险，尤其是由：	
6.1	电弧	不适合
6.2	激光	5.3.12
6.3	电离辐射源	不适合
6.4	用高频电磁场进行加工的机械	不适合
7	由机械加工时，使用的或排出的材料和物质产生的危险，例如：	
7.1	由于接触或吸入有害的液体、气体、烟雾和灰尘导致的危险	5.3.3
7.2	火或爆炸危险	5.3.1
7.3	生物和微生物（病毒或细菌）危险	不适合
8	在设计中忽略人类工效学产生的危险（机械与人的特征和能否匹配），例如：	
8.1	不利于健康的姿态或过分用力	5.1.2
8.2	不适当考虑人的手/手臂或脚/构造	5.3.5
8.3	忽略了使用个人防护装备	6.3
8.4	照明区不足	5.3.6
8.5	精神过分紧张或准备不足，受力等	5.3.5
8.6	人的错觉	5.1.3,6.3
9	各种危险的组合	5.1.3
10	由于能源故障、机械零件损坏或其它功能故障产生的危险；例如：	
10.1	能源故障（能源或控制电路）	5.1.5
10.2	机械零件或流体意外抛射	5.2.2, 5.2.8
10.3	控制系统的失效、失灵（意外起动、意外过流）	5.1.4,5.1.6
10.4	装配错误	6.3
10.5	机械翻倒、意外失去稳定性	5.2.1,5.2.2
11	由于安全防护措施中止（短时的）或防护措施设置不正确产生的危险，例如：	
11.1	各类防护装置	5.2.7
11.2	各类安全有关的（防护）装置	5.2.7，5.3
11.3	起动装置和停机装置	5.1.2
11.4	安全信号和信号装置	6.1,6.2
11.5	各类信息和报警装置	6.1,6.2,6.3
11.6	能源切断装置	5.3.15
11.7	急停装置	5.1.2.3
11.8	工件的进给/取出装置	6.3
11.9	安全调整和/或维修的主要设备和附件	5.3.17
11.10	气体等的排送设备	5.3.3

5 安全要求和/或措施

机床的安全除应符合本标准的规定，还应符合 GB12557、GB/T15706.1 和 GB/T15706.2 的规定。

5.1 控制和指令装置

5.1.1 控制系统的安全性和可靠性

对本标准而言，有关安全控制系统包括从最初的手动操纵器或位置传感器到最终的机械致动机构或部件（例如电机）的输入点。机床的有关安全控制系统是用于以下的系统：

——起动（见 5.1.2.1）；

——正常停止（见 5.1.2.2）；

——急停（如果需要）（见 5.1.2.3）；

——主轴速度改变/监控(包括减速和超速)(见 5.1.4)；

——联锁（见 5.2.7.1.1,5.2.7.4,5.2.8）；

——带防护锁定装置的联锁（见 5.2.7.1.2,5.2.7.4）；

——进给速度（包括降低进给速度）；（见 5.1.3.1,5.1.3.2,5.1.4,5.2.7.2）

——保持-运转控制（见 5.1.3.2）

——工件的机动夹紧（见 5.2.8）；

——模式选择（见 5.1.3）；

——机电式自动停机装置（见图 10）；

——制动（见 5.2.4）；

—－换刀（见 5.2.7.1.2）。

这些控制系统应至少用“经验证”的元件和“经验证”的原则予以设计和制造。对本标准而言，“经验证”是指：

a） 电器元器件应符合相应国家标准、行业标准的规定，包括下列元器件：

i ） 强制切断的控制开关（其用于联锁的防护装置中作为机械操作的位置传感器）和用于辅助电路中的继电器应符合 GB14048.5 的规定;

ii ） 用于主电路上的电气机械式接触器和电动机起动器应符合 GB14048.4 的规定；

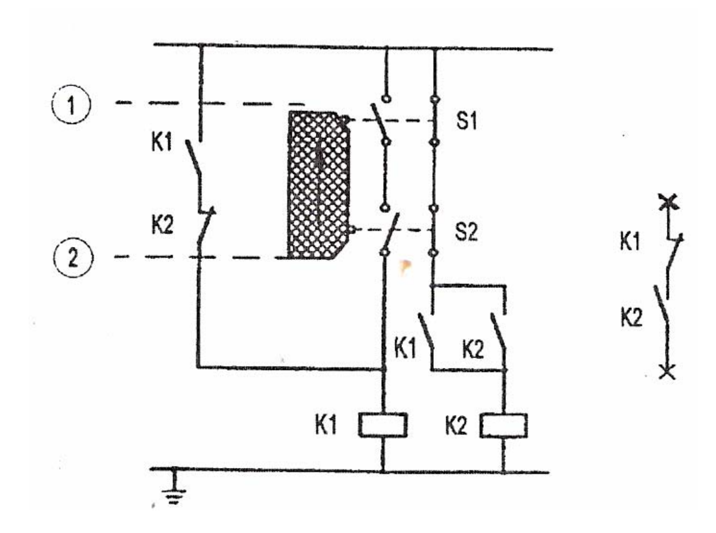
iii） 橡胶绝缘电缆应符合 GB5013.1 的规定；

iv） 通过定位（例如在机床床身内部）附加抵抗机械损坏防护的聚氯乙稀绝缘电缆应符合 GB5023.1 的规定。

b） 在电路原则方面，它应符合 GB5226.1－2002 中 9.4.2.1 规定。电路应硬接线。若有关安全控制系统中采用电子元器件，则其应符合 GB5226.1－2002 中 9.4.2.2 的要求。

当只用于对主轴转速和轴线进给速度及保持-运转进行控制时，可以由一个监控器通过外部回部对二个不同元件构成的独立的电子通路进行控制（见图 12 和图 13 的实例）。在这种情况下，这两个电路的传感器可以共用。当背离规定值，应产生一信号送往急停装置；

c） 机电式自动停机装置，采用硬接线，应按图 10 的要求；



1—自动停机装置不起作用；　　　　　　2—自动停机装置起作用

图 10　　硬接线电路自动停机装置的实例

d）机械的零部件应符合 GB/T15706.2－2007 中 4.5 的规定；

e）防护装置用机械操作的位置传感器应采用强制作用的模式，它的安排和连接以及凸轮设计和安装应符合 GB/T18831－2002 中 5.2.2 和 5.2.3 的规定；

f）带防护锁的联锁装置，它是至少符合 GB/T18831－2002 表 1 中的第 3 种型式；

g）气动和液压元器件及系统应分别符合 EN983:1996 和 EN982：1996 的规定。

h）延时器件应按GB/T16855.1-1997 中的B类，其设计的作用次数至少 10^6次。

i）压力下限传感器（见 5.2.8）应符合 GB/T16855.1-1997 中的 B 类的要求。

检验方法：检验相应图样（包括电路图）并在机床上进行检验；应提供元器件制造者出具的所有元器件符合相应标准的保证书。

5.1.2　操纵器的位置

起动，正常停止、急停（模式选择）、主轴和轴线的止-动控制、工件的夹紧和换刀这些主要电气控制的操纵器一般应位于：

——与控制指示（在主控制面板上）邻近的操作者位置；

——吊挂式操纵台上。

急停操纵器位置的其它规定见 5.1.2.3。

检验方法：检查有关图样(包括电路图)，在机床上作功能试验等检验。

5.1.2.1　起动

按 GB5226.1-2002 第 9.2.5.2 的规定。对本标准而言，“安全防护装置就位并起作用”是由 5.1.3 中联锁装置的安排而实现的。

移动式防护装置的关闭，或从安全垫或光栅防护的区域移出，都不应引起移动部件的再起动。除机床的设计能防止操纵者进入有挤压、剪切、切断和/或冲击风险的区域，其余均应提供复位装置。

在同一时间只能有一套起动控制器件起作用。

当移动式防护装置处于打开位置时，主轴、轴线、工件夹紧和换刀机构的意外起动或危险运动应按 EN1037：1996 的要求防护。

检验方法：检查相应图样（包括电路图），在机床上作功能试验等检验。

5.1.2.2　正常停止

应提供用于加工加工操作模式和调整操作模式的正常停止控制系统。

正常停止的停止顺序应是：

a）停止轴线运动；

b） 停止主轴旋转；

c） 保持工件夹紧直到各运动均停止；

d） 至少在制动顺序完成后切断除工件机动夹紧外的所有机械致动机构的动力；

e） 切断到工件机动夹紧的动力。

停止顺序应由控制电路的结构来实现。如果采用延时器，则延时至少等于制动时间。延时器应是可调的，其调整装置应是密封的。

如果所提供的急停器件符合 5.1.2.3 要求，至少还应符合上述要求，才能认为该急停器件能满足正常停止控制的要求，并能在其位置上使用。

5.1.2.3 急停

急停器件应符合 GB5226.1－2002 中 9.2.2 中 1 类和 9.2.5.4 及 10.7 以及 GB16754 的要求,并安装在各个工作站上，尤其在:

a） 主控制面板上；

b） 手持控制面板上（如果有)；

c） 与保持-运转控制邻近；

d） 工件上、下料位置上；

e） 若其是与加工区分离的，则应接近刀库或在刀库内。

停止顺序应为：

a） 停止轴线运动；

b） 停止主轴旋转；

c） 保持工件夹紧（若工件夹紧为机动）直到所有运动均停止；

d） 制动顺序完成后切断到电气制动器和工件夹紧装置（若工件夹紧为机动）的动力。

应避免诸如重力、压力等引起的危险运动，例如通过能抵抗机床额定最大载荷的机械的断开装置。

至少在轴线和刀具主轴均停止运动之前急停不应导致工件夹紧松开。

检验方法：检查相应图样（包括电路图)，在机床上作功能试验等检验。

5.1.2.4 操作停止

提供的所有操作停止（例如循环停止）均应是GB5226.1-2002中的2类停止,并应符合5.1.3.1,5.1.3.2和5.1.4的要求。

停止的顺序应为：

a） 停止轴线运动；

b） 停止主轴旋转；

c） 保持工件夹紧（若工件夹紧为机动）直到所有运动均停止；

应按EN1037：1996的要求防护主轴、轴线和换刀机构的意外起动及其危险运动。若不可能切断机械致动机构的动力，则要求按EN1037：1996中6.4停止控制系统。一旦发生故障，若不能切断到危险运动的动力，则应切断到机床的动力。

检验方法：检查相应图样（包括电路图），在机床上作功能试验等检验。

5.1.2.5 进入 NC 面板

当处于加工模式且NC面板上可编程功能有门时，其应能锁住。这可采取一个通过的密码或一个带锁开关的形式（见6.3）来实现。

操作者应不能进入安全功能。

检验方法：检查相应图样（包括电路图），在机床上作功能试验等检验。

5.1.3 模式选择开关

若机床设计成在调整中安全防护装置和/或安全装置损坏的情况下能运转，则应提供一模式选择开关（其在各个位置均能锁定）用于在加工操作模式和调整操作模式之间作选择。

模式选择开关不能同时使二个及二个以上的模式起作用。

第5.1.3.1和5.1.3.2中规定的安全防护装置在其相应的操作模式中(见图11和图12)应是有效的。

检验方法：检查相应图样（包括电路图），在机床上作功能试验等检验。

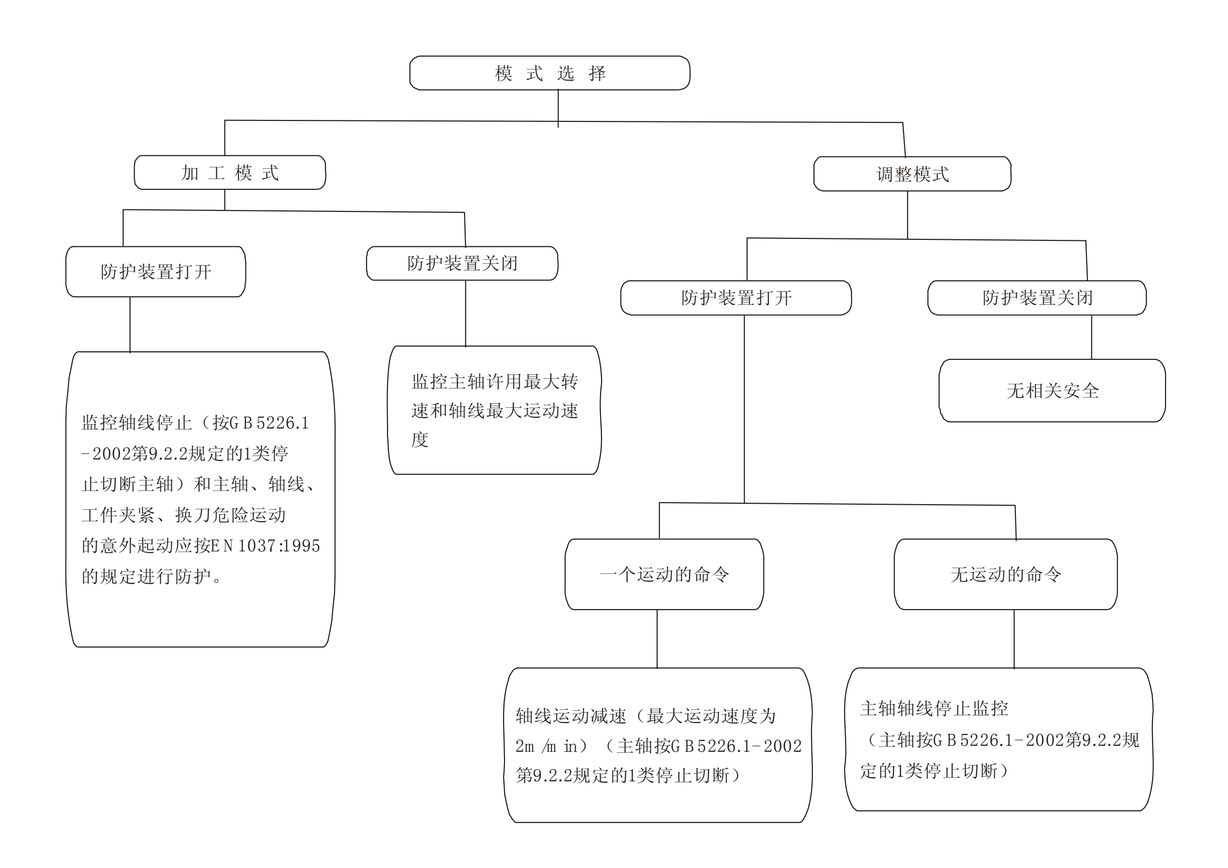
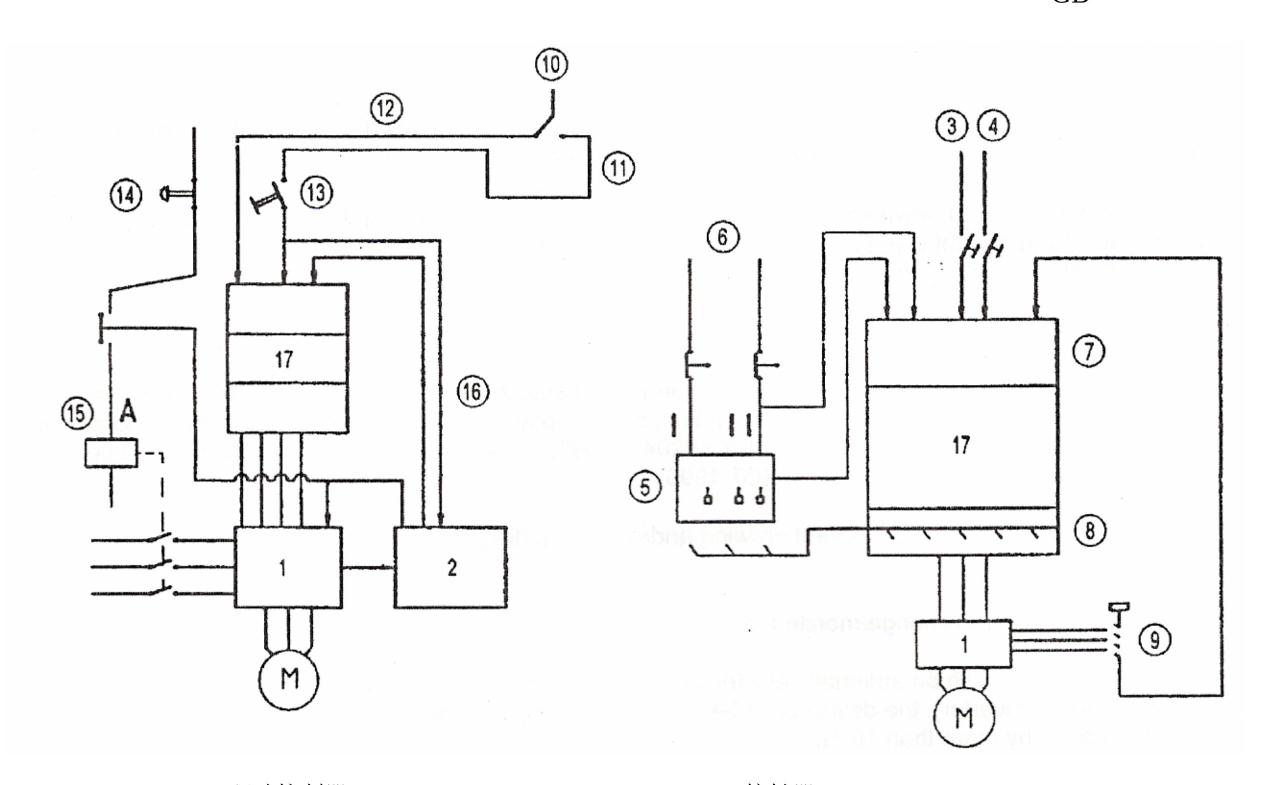


图11 模式选择一览



1— 驱动控制器
2— 速度监控器（监控停止、减速和超速的轴线驱动的输出频率）
3—起动
4—停止
5—安全装置的安全模块
6—安全装置
7—输入
8—输出
9—接触器
10—模式选择开关
11—调整模式
12—加工模式
13—运动指令
14—急停开关
15—系统故障探测开关
16—试验电路
17—可编程电子系统（PES）

图 12a）轴线 2 类停止部分电路图实例　　图 12b）有关安全控制系统 1 类停止的实例

5.1.3.1　加工操作模式

在加工模式中，只有当安全防护装置和/或安全装置就位并起作用时才可能运动。关于打开安全防护装置和/或其它安全装置，联锁的要求按GB/T18831-2002第3.3和3.4及GB/T15706.2-2007中5.3.2.3的规定。

轴线运动或主轴旋转的最大速度不能超过制造者规定的有关安全的最大速度（例如25mm/min）。

检验方法：检查相应图样（包括电路图），在机床上作功能试验等检验。

5.1.3.2　机床调整操作模式

按GB/T15706.2-2007中4.11.9的规定。

在机床调整操作模式中，若防护装置是打开的和/或装置损坏，则只有满足下列要求才可能进行危险运动：

a）　任何单独轴线运动的速度不得超过2m/min并应由一个保持-运转控制器件控制（见图12）或由一个限制运动的控制器件控制，该控制器件限制运动的增量不超过10mm；

b）　刀具不能旋转；

c）　轴线运动速度的监控应按5.1.1的要求配备并应在机床的每一起动作时试验。探测故障应按GB5226.1-2002中9.2.2的1类停止机床的所有运动,并按EN1037-1995的要求防止机床的自动重新起动。

检验方法：检查相应图样（包括电路图），在机床上作功能试验等检验。

5.1.4　变速/监控

当机床上装有一个自动的电气控制器件来控制主轴转速改变（例如一静态变频器），该器件应使主轴实际转速不能超过所选择转速的 10％。

若主轴实际转速比选定转速高出 10%以上，驱动电机应通过制动而停止，然后通过硬件切断其电源。

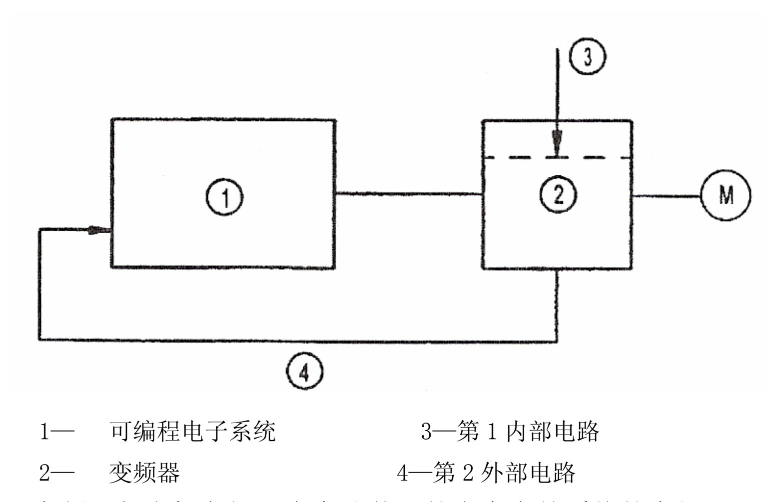
若采用静态变频器，则应能直接从该变频器的一个输出频率读出主轴实际转速，其条件是在变频器与电机之间没有可变的传动装置。

主轴实际转速或变频器的输出频率应与被选择的频率相比较（例如在可编程的电子系统内（PES）和 NC 内）。

除非刀具的特性能从刀具上自动地读出，否则刀具的最大转速和直径应由管理程序通过控制系统提出要求并由操作者（例如通过一个编码）或是在换刀装载时输入或是在手动插入主轴时输入，以便管理程序对其与已编程的数据进行比较（见 GB5226.1-2002 中 9.4.2）。

速度监控系统应符合图 11 和图 13 的要求。

检验方法：检查相应图样（包括电路图），在机床上作相应功能试验等检验。



1—　可编程电子系统　　　　3—第 1 内部电路

2—　变频器　　　　　　　　4—第 2 外部电路

图 13 变频器与电机之间没有变速装置的安全有关系统的实例

5.1.5　动力源故障

电驱动的机床应对电源中断随后复原后的重新起动按 GB5226.1－2002 中 7.5 的第 1 段和第 3 段进行防护。

装有工件机动夹紧装置的机床，应在动力源故障情况下，保持气动源的气压，例如通过使用一单向阀来防护。

和重新调整前自动重新起动一样应防止由重力引起的任何运动，例如采用下落限制器。

检验方法：检查相应图样（包括电路图），在机床上作相应功能试验等检验。

5.1.6　控制电路故障

见 5.1.1

5.1.7　数字控制

见5.3.1.2和GB5226.1-2002中9.4和第11章。

检验方法：检查相应图样（包括电路图），在机床上作相应功能试验等检验。

5.2　机械危险的防护

5.2.1　稳定性

机床上应有将其固定在地面或其他稳定的结构上的措施，例如在机床的底座上有安装孔。

检验方法：检查相应图样，在机床上作检验。

5.2.2　运转中的断裂危险

见 6.3。

5.2.3　刀架和刀具的结构

主轴紧固装置应确保刀具在起动、运转、惯性运转和制动中不松脱。

液体静压刀具紧固装置，其与主轴一体或永久性地联结在主轴上，应有一个附加的机械装置防止液压系统泄漏情况下刀具松脱（见6.3）。

主轴径向圆跳动应小于等于0.02mm。

刀具应符合GB18955的规定。GB18955适用范围以外的刀具应符合JB6113的要求。

检验方法：检查相应图样（包括电路图），在机床上作相应功能试验等检验。

5.2.4　刀具主轴的制动

惯性运转时间超过10s的机床，均应提供有自动的制动器。制动时间应小于10s。

检验方法：有关不制动的惯性运转时间、起动时间和制动时间的测定按相应的检验。

5.2.4.1　检验条件

主轴装置应按制造者的使用说明书安装（例如皮带的张紧）。

选择速度和刀具时，应选择产生按制造者使用说明书上主轴设计允许的最大动能的条件。

检验前，机床主轴应空运转不少于15min，使主轴装置升温。

验证主轴实际速度偏差应在所选转速的10%范围内。

当检验装有手动星三角起动的装置时，应阅读制造者的使用说明书。

速度测量仪器的精度至少为全读数的±1%。

时间测量仪器的精度至少为±0.1s。

5.2.4.2　检验

5.2.4.2.1　不制动的惯性运转时间

应按下列要求测量不制动的惯性运转时间：

a）切断主轴驱动电机的动力，测量不制动的惯性运转时间；

b）重新起动主轴驱动电机，使其达到预定的转速；

c）重复步骤a)和b)2次。

d）上述3次测量的平均值为主轴不制动的惯性运转时间。

5.2.4.2.2　制动时间

应按下列要求测量制动时间：

a）切断主轴驱动电机，测量制动时间；

b）使主轴空运转 $\left(\frac{P}{7.5}\right)^2$ min(式中，P＝电机额定输入功率，kW)；

c）重新起动主轴驱动电机，空运转 $\left(\frac{P}{7.5}\right)^2$ min；

d）再重复步骤a)至c)9次。

上述9次测量的平均值为主轴制动时间。

5.2.4.3　制动释放

为了能用手转动主轴和调整刀具，而装有一个操纵器来释放制动器的机床，只有当主轴完全停止运转才能释放制动器。例如通过作用操纵器和制动器释放之间的延时来实现。

检验方法：检查相应图样（包括电路图），在机床上作相应功能试验等检验。

5.2.4.4　制动器的种类

电气的制动器只许采用直流注入和静态变频器制动。

检验方法：检查相应图样（包括电路图），在机床上作相应功能试验等检验。

5.2.5　将抛射的可能性和影响降低到最小的装置

对刀具的要求见5.2.3，对挡板的要求见5.2.7，对切下之物的要求见6.3。

5.2.6　工件的支承和导向

见5.2.8和6.3。

5.2.7　进入运动零部件的防护和将抛射降低到最小的装置

5.2.7.1　刀具的防护

5.2.7.1.1　　NC 钻床

结构上只能使用钻削刀具的钻床应按以下要求进行防护：

a） 固定间距式防护装置或活动式防护装置应符合GB/T8196-2003中除表1和表5外的所有规定；或，

b） 自动停机装置，例如光栅；或，

c） 上述a）项和b）项的任何组合。

检验方法：检查相应图样（包括电路图），在机床上作相应功能试验等检验。

5.2.7.1.2　其它 NC 钻床

其它机床均应采用全封闭式防护装置，下述上下料区域可以除外（局部封闭式防护装置）。

a） 全封闭式防护装置：

应使操作者不可能站在该装置内进行加工和上下料。对于可能进入该防护装置进行调整、换刀、清理等场合和门能被关闭且机床能被起动的场合，应符合下列要求：

ⅰ）应设有一个听觉和视觉的报警装置，对即将起动进行报警。

ⅱ）在该防护装置内停止起动的措施应是适用的，例如采用自动停机装置或急停装置。

该防护装置应阻止任何人接近刀具并防止零部件或工件的抛射，以及任何挤压或卷入的危险。5.2.7.1.2b）所要求的局部封闭式防护装置除外。

需要进入该防护装置进行上下料的场合，门应是带防护锁定的联锁，防护锁定的实现至少通过一个手动操作并符合GB/T18833-2002第4.2.5和图3b)要求的延时器。

b） 局部封闭式防护装置：

除上、下料区域外，5.2.7.1.2a)规定的要求均适用。对于上、下料区域，应不可能站在防护区与机床之间，即，如果操作者位置受光栅或压敏垫限制，则受这些装置限制的区域应从机床起至少延伸到离任何危险点850mm处（例如与旋转着的刀具接触或冲击点/或挤压点，见图16）。

如果操作者位置不是受光栅或压敏垫限制，则其防护应满足B.2的要求。

刀具零件和工件零件的抛射应被降低到最小，其最多在两水平轴线方向上，同时至少采用挡板防护，但该防护只能严格用于加工工件用的开口。

开口和挡板（见图14）应满足下列要求：

1） 开口高度应不大于400mm;

2） 在一只手能通过挡板的场合，其应不能到达危险位置，例如旋转着的刀具或挤压和/或卷入危险位置。下列情况视为达到该要求（见图14）：开口高度x小于等于200mm时，开口与最接近的危险位置的距离y应大于等于550mm；x为200mm～400mm（含400mm）时，y应大于等于850mm。或者采用符合b）项第2段要求的光栅或压敏垫来限制操作者（见图16）；

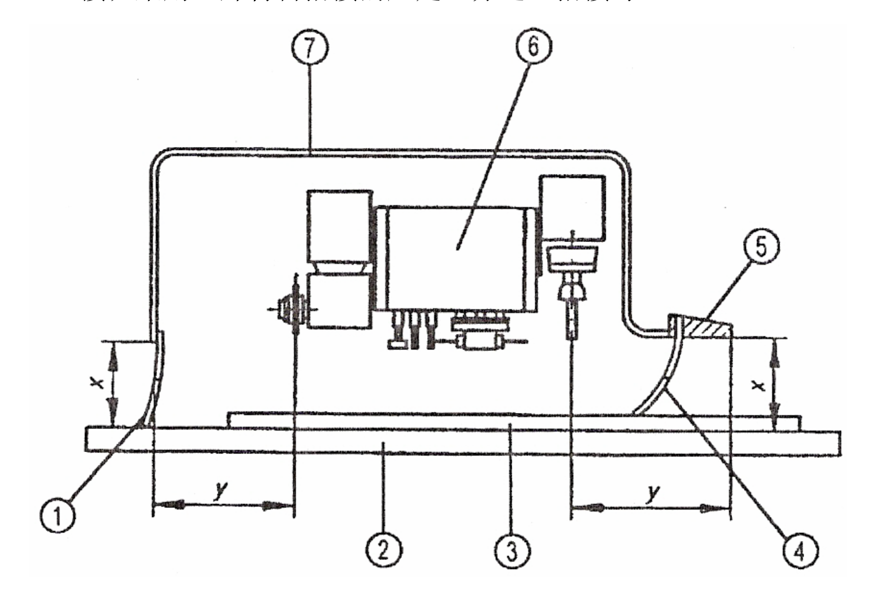
3） 除非进入和抛射已由诸如固定式防护装置等其它措施防护，否则整个挡板应置于工作台上或工作台的延伸部分上，而且延伸到工件能被夹紧的最低表面上（如图15）。

在诸压紧器之间除非有其它固定式防护装置对挤压和/或抛射作防护（见6.3），否则应在其前方和后方直到能夹紧工件的最低表面进行防护。挡板的安装确保其不能与刀具接触。在刀具伸出工作台极限时不能运转，且应在操作者位置与移动加工头外端位置之间的距离大于等于850mm的场合，不要求有延伸工作台（见图15）；

4） 挡板应采用聚酸胺（PA）、聚丙烯（PP）、聚胺基甲酸（PU）、聚乙烯（PVC）或至少与上述材料机械性能相同的材料制造；

5）挡板应做成总厚度不小于10mm、宽度为40mm～60mm的窄条；

6）挡板应由厚度相同的至少两片材料搭接而成。采用两片材料搭接的应是对半搭接；采用三片材料搭接的应是三分之一搭接等。



X≤200mm→y≥550mm

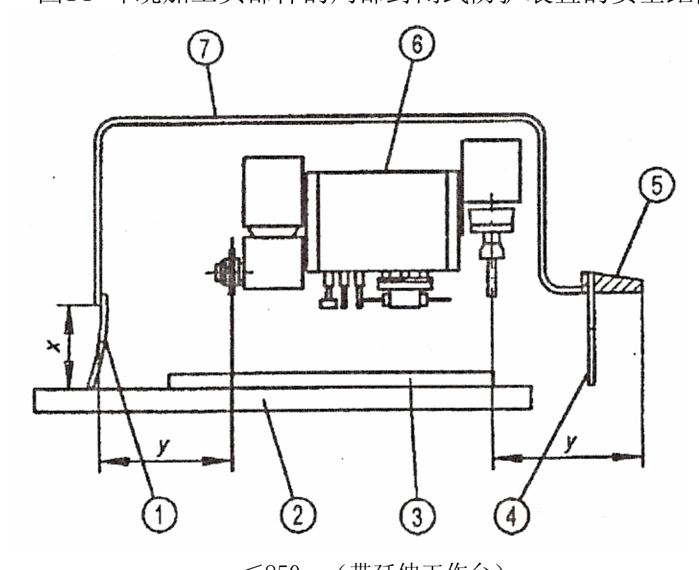
200mm ＜x≤400mm→y≥850mm

1—挡板　　2—工作台　　3—工件

4— 工件　　5—自动停机　　6—加工头部件

7—局部封闭式防护装置

图14 环绕加工头部件的局部封闭式防护装置的安全距离y



y≤850mm（带延伸工作台）

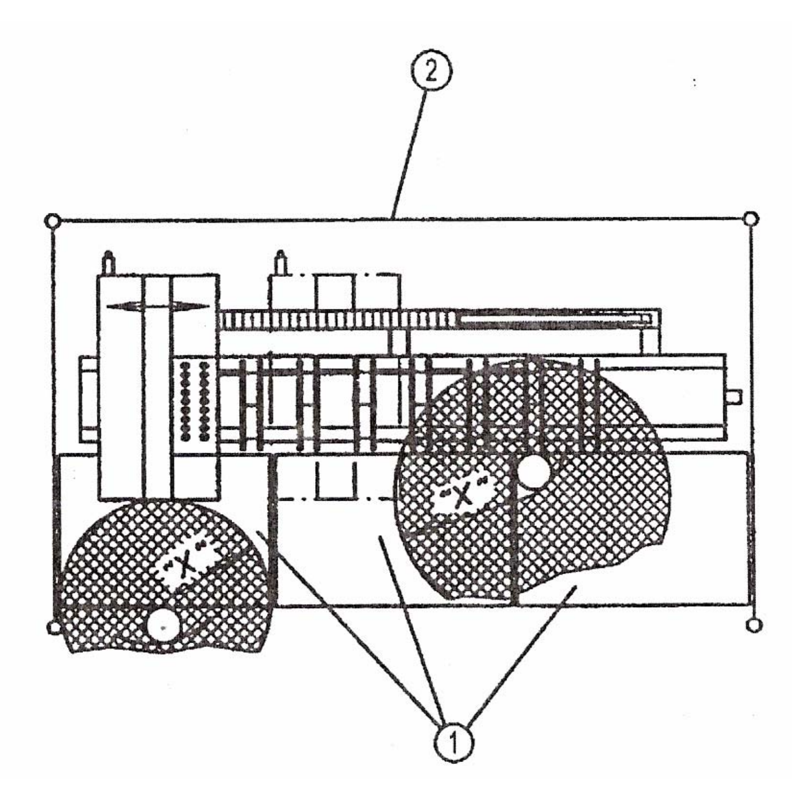
y>850mm（不带延伸工作台）

1—挡板　　2—工作台　　3—工件

5— 工件　　5—自动停机　　6—加工头部件

7—局部封闭式防护装置

图15　工件台上加工式的局部封闭式防护装置的安全距离y



1—安全垫　　　　　　　　　　　2—固定式防护装置

图 16　采用固定式防护装置与自动停机装置的组合时的安全距离

5.2.7.2　进入运动零部件（刀具和传动装置除外）

应通过按 GB12265.1-1997 表 3 要求的防护装置和/或一安全装置（例如光栅、压敏垫或缓冲垫）对冲击、挤压、剪切、引入和缠绕危险进行防护。

当机床在相应区域内运转（上料/下料的工件最大尺寸见6.3），操作者不能站在上、下料用的被防护的区域内。

当机床处于加工模式时，若操作者站在被防护的区域内，则操作者不能引发起动控制。在这种情况下，加工头就不能从机床加工区运动到工件上/下料区。

若只有冲击危险，安全距离“x”应不小于700mm，其它情况“x”应小于850mm。

所有电子的光栅至少均应是IEC496-1：1997中的2类。与其连接的有关安全控制系统至少应是GB/T16855.1-1997中的2类并至少在每一循环起作试验（见图12b）。

所有缓冲垫均应是：

a） GB/T17654.1:1998中的1类且与其连接的有关安全控制系统均应是GB/T16855.1:1997中的3类(见6.3);或

b） GB/T17654.1:1998中的2类且与其连接的有关安全控制系统均应是GB/T16855.1:1997中的2类并至少应在每一循环起作试验(见图12b)。

对于5.2.7.3中的缓冲垫，被连接的有关安全系统除最初的操作件可以是GB/T16855.1:1997中的1类外,其余均应是GB/T16855.1:2005中的3类。

在只有一个冲击危险是可预见的，且轴线最大速度小于25m/min的场合，若可移动的局部封闭式防护装置的各棱角均被修整成半径大于等于20mm的圆角，且凸出的零件（例如丝杆）不造成危险，则不要求有附加安全装置。

在轴线最大速度大于25mm/min且存在一个冲击危险（例如5.2.7.1.2b）中规定的光栅或安全垫的场合,应装有一个自动停机装置。

应通过安全装置防止剪切危险，该装置的安全距离应符合GB12265.1-1997中表3的规定。通过限制机床加工头移动（例如采用实物挡块）来降低剪切危险。

在机床的后面没有缓冲垫的场合，应采用间距式圆周栅栏防护。在设有缓冲垫的场合不要求有安全装置，例如压敏垫或光栅。

检验方法：检查相应图样（包括电路图），在机床上作相应功能试验等检验。

5.2.7.3　缓冲垫

缓冲垫应符合EN1760-3的要求并应确保在冲击力达到400N之前运动停止。应采用一个直径为80mm，位置垂直于运动方向的固定圆棒来测量冲击力。

缓冲垫的作用部分的材料应是柔性材料例如橡胶，宽度应大于80mm。

缓冲垫应延伸到机床零部件的整个高度，延伸的高度应大于等于1800mm，并从保护端起到离机床边缘700mm的位置。由缓冲垫作用的力应小于等于400N

检验方法：检查相应图样，在机床上作检验。

5.2.7.4　传动的防护

传动机构（到刀具主轴，进给等）应用固定式防护装置或与相应驱动电机联锁的活动式防护装置来防护。若防护装置打开时能进入刀具，则防护装置至少应采用一个带有符合GB/T18833-2002规定的手动操作延时器的联锁装置进行联锁。

检验方法：检查相应图样（包括电路图），在机床上作相应功能试验等检验。

5.2.7.5　对防护装置特性的要求

刀具防护装置应至少有下列性能的一种材料或几种材料的组合制造；

a）钢，抗拉强度大于等于350N/mm^2，壁厚大于等于2mm；

b）轻合金，性能按表2；

c）聚碳酸酯，壁厚大于等于5mm；或其它塑性材料，其抗冲击强度大于等于5mm厚的聚碳酸酯的抗冲击强度；

d）铸铁，抗拉强度大于等于200N/mm^2，壁厚大于等于5mm；

e）壁厚大于等于19mm的刨花板或胶合板。

见6.3。

检验方法：检查相应图样，在机床上作检验，检查材料制造者提供的抗拉强度的保证书。

表1　轻合金刀具防护装置材料特性

抗 拉 强 度 下 限 N/mm^2	最 小 壁 厚 mm
180	5
240	4
300	3

5.2.8　夹紧装置

应有将一个或几个夹紧装置紧固到机床上的措施（见6.3）。在采用机动夹紧的场合，应防止挤压危险，例如通过：

a）用两步夹紧，首先施加不超过 50×10^{3}Pa的压力，随后施加全部压力；

b）或通过手动调整装置将夹紧件与工件的间隙减少到不大于 6mm，以及气缸行程限制为小于等于10mm；或，

c）将夹紧关闭速度限制到 10mm/s 或更小；或，

d）夹紧的防护是通过一个连接到夹紧装置上的可调式防护装置将工件与防护装置之间的间隙减小到 6mm 或更小来实现。延伸到上述防护装置之外的延伸夹紧不应超过 6mm。

采用气动夹紧和液压夹紧的场合还应分别按 EN983：1996 和 EN982:1996 的要求。

采用真空夹紧的场合，进给和主轴旋转及加工中工件应联锁，使得未施加真空前轴线和/或主轴运

动不能起动和运行。真空传感器应是可调的且其下限应是额定下压力的 25%，并尽量接近工作台定位。压力不足时，应通过操作停止，使机床停止（见 5.1.2.4）。

主轴运转期间，只有当加工头处于停止位置上，及整体式进给机构（如果有）停止时，真空夹紧才能释放。

在提供有双工作台或独立的上、下料区域的场合，上述要求适用于机床上在进行加工的那部分。而当相应工作台已经停止运动，没有进行加工的工作台上的真空夹紧才能释放。

只有当相应安全装置（例如压敏垫）已经起作用，没有进行加工的工作台区域上的真空夹紧才能释放。

检验方法：检查相应图样（包括电路图），在机床上作测量和功能试验等检验。

5.3 非机械危险的检验

5.3.1 火和爆炸

应满足 5.3.3 和 5.3.4 的要求。以避免或最大限度地降低火灾的危险。

5.3.2 噪声

5.3.2.1 设计阶段的降噪

设计机床时，应考虑 GB12557－2000 的附录 B 和 ISO/TR11688-1:1995 中在噪声源方面控制噪声的信息和技术措施。

主要噪声源是：

a） 刀具主轴的传动；

b） 轴线的驱动；

c） 夹紧，例如：

- 包括真空泵在内的真空系统（如果有）；
- 气动系统（如果有）；
- 液压系统（如果有）。

5.3.2.2 噪声测量

5.3.2.2.1 空载噪声声压级限值及测量

在空运转条件下，测量出的机床噪声声压级不得超过 85dB(A)。

测量噪声的机床的工作（运转）条件按附录 B。

测量方法按GB12557－2000 第 5.4.2.2.2 的规定。但环境修正系数K_{2A}或局部环境修正系数K_{3A}应小于等于 4dB。

局部环境修正系数K_{3A}应按GB/T17248.5-1999 附录A中的A.2 计算,并只能参照GB/T3768－1996,而不是GB/T17248.3-1999 附录A给出的方法。当使用GB/T6881.2、GB/T6881.3、GB/T3767 测量时，也可按上述相应测量标准计算。

5.3.2.2.2 噪声声功率级的测定

对于操作者工作位置上等效连续声压级超过 85 dB(A)的机床，在本标准实施二年之内，应进行机床噪声声功率级的测定。测出的机床噪声声功率级连同工作（运转）条件及测定方法应记入机床的使用说明书。

测定方法按 GB12557－2000 中 5.4.2.2.2 和本标准附录 B 的规定。传声器的位置应为 9 个（见附录 E)。

5.3.2.3 噪声声明

见 6.3。

5.3.3 木屑、粉尘和有害气体的排放

应采取措施从机床吸出粉尘和木屑，这措施或是采用一个整体的吸收和采集系统；或是在机床上装有吸尘管接头，以便机床与使用者的吸尘系统相连接。

注：为了保证木屑和粉尘从其原始点被输送到收集系统，建议吸尘罩、导管、挡板的结构基于抽出的气体在导管中

的速度为 20m/s（对于含水率小于等于 18%的木屑）和 28m/s（对于含水率大于 18%的木屑）。

检验方法：检查相应图样，在机床上作检验。

5.3.4 电气设备

均执行 GB5226.1，除非本标准中另有规定。

电击防护要求应按 GB5226.1-2002 第 6 章，短路保护和过载保护应按 GB5226.1－2002 中第 7 章的规定。保护接地应按 GB5226.1－2002 中第 8 章的规定。控制装置的外壳和电动机的防护等级应符合 GB4208－1993 中 IP54。

尤其下列 GB5226.1 中的条文应予满足：

—第 7 章电气设备的防护；

—第 8 章等电位接地；

—第 13 章导线和电缆；

—第 14 章配线技术；

—第 15 章电动机及有关设备。

电气的护壳不应暴露在刀具和工件抛射的风险中。带电体应不能进入其中（见 GB5226.1-2002 中 6.2.2）。设有过流保护的电路，不存在火灾的风险（见 GB5226.1-2002 中 7.2.2）。

检验方法：检查相应图样（包括电路图）和制造者的保证书，在机床上按 GB5226.1－2002 作相应检验。

5.3.5 人类工效学和安全搬运的要求

应符合 GB12557－2000 中 5.4.5 及 EN614-1、EN894-1、EN894-2、EN894-3、EN1005-1、EN1005-2 和 EN1005-3 的规定。

5.3.6 照明

在参照prEN1837确定照明要求的场合，应按GB5226.1－2002第162的要求提供照明。

5.3.7 气动装置

按 EN983：1996 的规定。

5.3.8 液压装置

按 EN982：1996 的规定。

5.3.9 热危险

不适合。

5.3.10 危险材料

不适合。

5.3.11 振动

不适合。

5.3.12 激光

激光应按 EN60825：1994 中的 1 级、2 级或 3A 级（见 6.3）。

5.3.13 静电

不适合。

5.3.14 装配误差

不适合。

5.3.15 能量输送的切断

按 GB12557-2000 中.2.1 的规定。

电源的切断开关应按 GB5226.1-2002 中 5.3 除 5.3.2 中型式 d)和 e）以外的规定。

在气动只用于夹紧工件的机床上，应采用一个快速作用的离合器来切断气动源（见 EN983：1996 第 5.5.8）。该离合器不要求有锁定措施。若气动用于其它目的时，应通过一个手动操作的可锁定的机械阀来切断气动源。该装置应包括能将其锁紧在断开位置的措施（例如通过一个挂锁）。

气压的卸荷不应通过切断一个管道来实现。

装有一个液压装置的机床，应采用电的切断开关切断。在能量是储存在储存器或管道中的场合，应提供卸下残余压力的措施。该措施可以是采用一个阀，但不包括任何管道的切断。

若机床装有电的制动器，则切断开关不应与起动操纵器和停止操纵器安装在机床或面板上的同一侧。

检验方法：检查相应图样（包括电路图），在机床上作相应功能试验等检验。

5.3.16 维修

机床维修方面的有关要求按 GB12557－2000 第 6 章的规定和 GB/T15706.2-2007 中 4.15 的规定。

应提供作为实例列举在 GB/T15706.2－2007 中 6.5.1e)中的维修信息。

检验方法：检查相应图样、手册；在机床上作功能试验等检验。

6 使用信息

见GB/T15706.2－2007第6章、GB18995－2003和附录C。

6.1 警告装置

见 5.2.7.1.2。

6.2 标志

按GB12557－2000中7.2.1的规定。

刀具的标志按GB18955-2003的规定。

若装有一个气动源，而气动的能量不是由电源总开关切断，则应在该电源切断总开关的附近设置一个永久性的警告标牌，在上面写着：气动能量未切断。

检验方法：检查相应图样；在机床上的检查。

6.3 使用说明书

按 GB12557－2000 中 7.3 的规定，至少应包括下列内容：

a) 操作者应经过机床的使用、调整和操作方面充分培训的警告，这包括任何工件夹紧装置的调整，防护装置和刀具的选择以及防护耳朵和眼睛的个人人体防护设施的使用；
b) 有关残余风险的警告，尤其是切下物抛射的风险。建议切下物用诸如机械夹紧装置来夹紧或通过加工来完全避免；
c) 适用于本机床的刀具的范围和尺寸的信息；
d) 警告：安装机床前应确保待使用的刀具是按刀具制造商的使用说明书进行刃磨、选择、维护和调整过的，在可行的场合应使用专用的设施（例如调刀器）装刀，刀具搬运时应小心；
e) 警告：按刀具制造者的使用说明书只能使用符合 GB18955 和 EN847-2 制造的刀具；
f) 能使用于机床上的诸如钻头、砂削刀具等其它刀具的有关信息；
g) 警告：为了不超过刀具最大许用转速，选择主轴转速时应由操作者小心考虑所使用的刀具。
h) 在机床安装中应检查不旋转着的刀具与任何工件夹紧装置或机床的其它零部件间不发生接触；
i) 在装有静压的刀具夹紧装置的机床，只能使用带有附加的机械装置的刀具夹紧装置，该附加装置能防护因静压系统泄漏导致的刀具松脱；
j) 夹紧装置的安装、调整和使用的说明；
k) 有关夹紧压力的信息（例如对于采用真空夹紧装置的机床上，真空和工件最小夹紧表面）；
l) 使用指南，包括木材的种类和工件最小夹紧面积的建议；
m) 压力装置的调整方法及其夹紧附件的安装方法；
n) 考虑待完成的加工和所使用的刀具选择主轴转速的方法；
o) 对于装有激光装置的机床，EN60825-1 所要求的激光装置制造的说明书应提供有下列声明：不许更换不同型式的激光装置，不应使用附加光学设施，只能由激光装置的制造者或

有资格的人员进行修理；

p) 按 5.3.2.2 给定的方法测定的气动力噪声的声明(按 GB12557-2000 中 7.3 的要求)。噪声声明应附有所采用时的的测量方法和检验时机床的工作（运转）条件的说明，及相应的不确定度的数值(用双数字声明的形式,其定义在 GB/T14574 中),不确定度 K 的数值规定如下：

4dB 当使用 GB/T3768 和 GB/T17248.3 时；

2dB 当使用 GB/T3767、GB/T6881.2、GB/T6881.3 时；

1dB 当使用 ISO3745：2003 时。

举例如下：

噪声声功率级L_{WA}=93dB(测量值)

不确定度 K=4dB

测量方法按 GB/T3768-1996。

如果要核查噪声声明中发射值，则应采用与声明中的测定相同的方法和工作（运转）条件。在使用说明中的噪声声明应附下列说明：

“这里给出的数值只是放射值而不是安全工作数值。尽管在放射值和暴露值之间存在修正关系，但这不能可靠地作为确定是否需要进一步防护措施。影响实际工作力暴露值的因素包括工作间的特性、其它噪声源等。例如机床的数量，其它的邻近加工。然而这些信息能使机床使用者较好地评价危险和风险。”

q） 机床及其安全设施（如挡板、缓冲垫和压敏垫）的安装和维护的要求，包括应检查的上述安全装置、检查的频数及检查方法的一览表；

r） 有关与机床联结的吸尘装置的有关信息：

ⅰ）风量，m^3h^{-1};

ⅱ）每一管接头的压降（建议提供）；

ⅲ）吸尘管中建议的空气速度，ms^{-1};

ⅳ）每一管接头横截面的尺寸和结构细节（建议提供）。

s） 确定刀具直径、切削长度和主轴最大转速之间关系的信息是重要的，可给出最普通的切削长度的实例。

检验方法：检查使用说明书和相应图样。

附 录 A
（资料性附录）
安全工作方法

A.1 一般要求

下列安全工作方法的建议是作为要写在制造商的说明书中的信息的实例，是与其它专用于具体机床且与安全作用有关的信息一起提供给机床用户的。

A.2 操作者的培训

NC镗铣机和NC钻床的所有操作者在机床的使用、调整和操作方面要经充分的培训，这是很基本的，尤其是下列内容：

a） 与机床的操作相联系的危险；
b） 机床操作的原理、导向板、夹具和防护装置的正确作用和调整；
c） 每一操作刀具的正确选择；
d） 切削时工件的安全夹紧；
e） 个人人体防护设施的使用，例如对噪声和眼睛的防护。

A.3 稳定性

确保机床稳定和可靠地安装在地面或稳定的结构上。

A.4 机床的安装和调整

a） 参照制造商的建议调整机床；
b） 参照刀具制造商的建议夹紧和安装刀具；
c） 为了安全和有效地进行切削，刀具要适合被切削的材料；
使用锐利的刀具和正确安装经仔细平衡的刀具和刀夹。所用刀具按GB18955的规定。

A.5 装卸

装卸刀具时要注意，只要可行均使用刀具装卸装置。

A.6 刀具装入机床

机床停车时采用专用装置，例如装刀器。

A.7 转速选择

操作者必须确保所选择的转速正确且适合于所使用的刀具。

A.8 机床操作，防护装置的选择和调整

5.2.7.1中规定的防护装置必须按制造者的说明书使用和调整。

A.9 降噪

a） 刀具的条件对于最大限度降低噪声级是很重要的；
b） 防护装置应就位，以便降低噪声级；
c） 选择刀具转速来降低噪声级。

附 录 B
（规范性附录）
噪声测量时机床的工作（运转）条件

B.1 一般要求

本附录规定了镂铣机噪声测量的机床的工作（运转）条件应符合B.2的要求。

钻床噪声测量的工作(运转)条件应符合B.3的要求。

对于镂铣钻床，应按5.3.2的要求进行两个不同的测量。其应分别符合B.2和B.3相应的要求。

对于B.2和B.3不适用的机床，例如主轴转速或刀具直径，应将工作（运转）条件详细记录在试验报告中。

测定操作者位置上的噪声声压级时机床的工作（运转）条件应与测定声功率时相同。

B.2 NC镂铣机的镂铣单元的工作（运转）条件

B.2.1 一般要求

本附录规定了一系列NC镂铣机噪声测量时的标准的工作（运转）条件。

为了在机床的操作者位置测量机床噪声声压级和测定一台该型式机床的声功率级，规定了传声器的位置（见图B.1）

这些标准的条件应尽量严格遵守。如果存在特殊情况，需与标准条件有偏差，应将测量时的实际条件记录在表B.1中的“在允许范围内选择的条件或与标准条件（偏差）”栏中相应位置。

噪声测定中应安装和使用强制性的和标准的安全附件。

本附录中数据单也可用于记录工作（运转）条件信息。

本附录也可用于与本机床有类似结构和功能的专用机床的噪声测量。

B.2.2 噪声测量

B.2.2.1 试验条件

机床应在下列条件下进行试验：

a) 按本附录规定的技术条件进行机床空运转噪声试验；

b) 按本附录规定进行机床负载噪声试验时，至少以 5.3.2.2 规定的 3 次测量的平均值作为测量结果。在机床工作循环的起始和终止阶段，当试件进入和离开刀具，可能会产生较高的噪声级，测量时运转循环中这一部分的测量不应计入。

B.2.2.2 传声器的位置

B.2.2.2.1 操作者位置

试验时操作者的传声器位置（见图 B.1）：

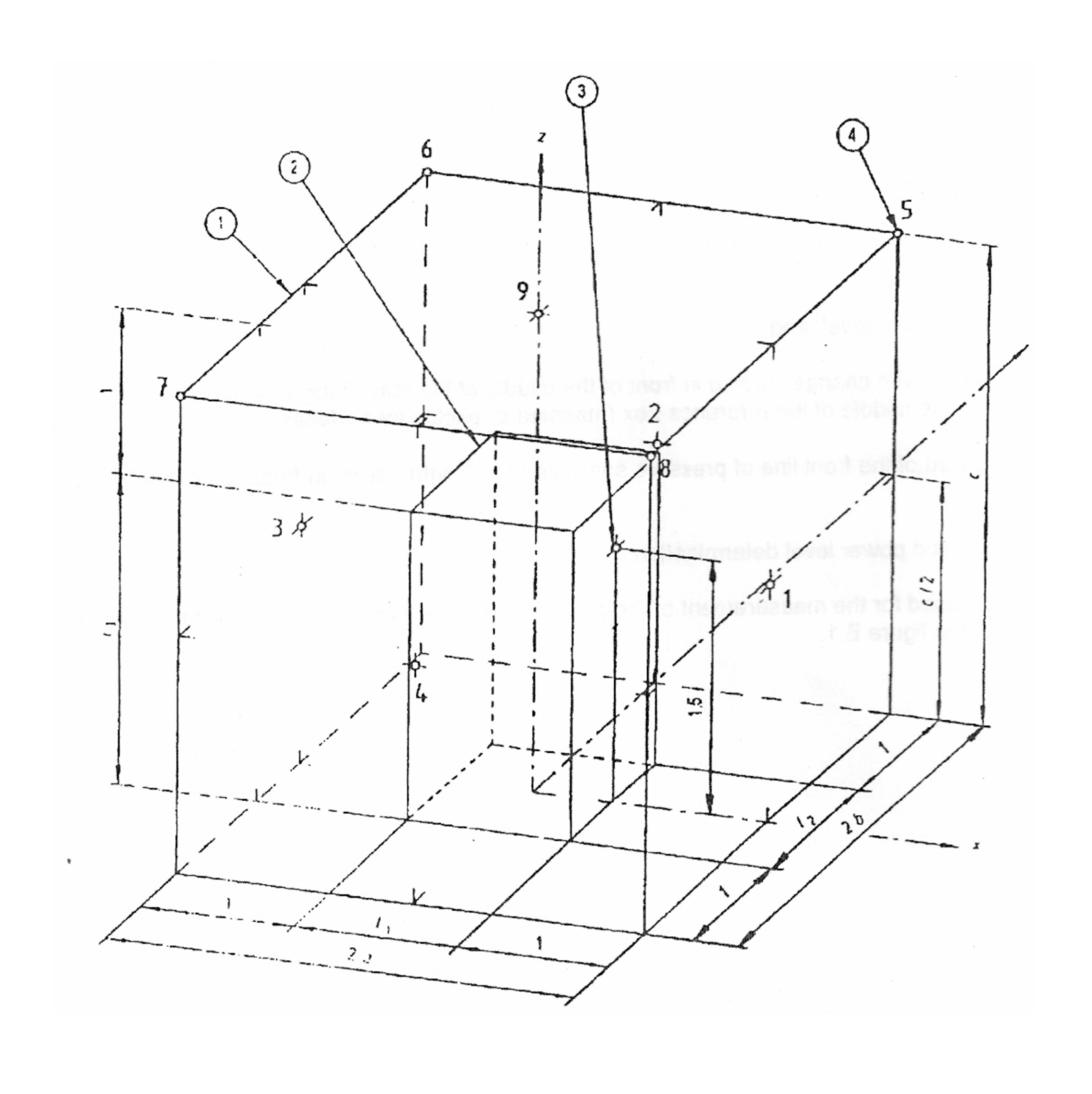
a) 离地面高度为 1.5m；

b) 对于在加工位置中部变换上料的机床:沿 x 轴在基准体(机床或封闭式防护装置表面)前 0.5m。

c) 在机床加工位置前方的压敏垫或光栅前方 0.5m.

B.2.2.2.2 声功率级的确定

用于测量机床噪声声功率级的传声器应位于图B.1中的位置。



1—测量表面　　　　3—操作者传声器位置

2—基准体　　　　　4—测量传声器位置

图B.1　NC镂铣机传声器位置

B.2.3　一般数据单

机床的噪声测量时有关参数数据和信息见表B.1。

表 B.1 机床噪声测量数据单

机床数据

机床制造者：

机床型号：

制造日期：　　　　系列号

机床外形尺寸[a]：

长度l_1　　mm　　宽度l_2　　mm　　高度l_3　　mm

标准主轴转速 r/min	标准主轴转速 r/min	加工头部件

☐ 变频器安装在机床上　　☐ 变频器另行安装

☐ 安装静态变频器　　☐ 变换上料

机床的安装

按机床制造者使用说明书安装机床

是 ☐　　否 ☐

按制造者的技术条件安装机床

是 ☐　　否 ☐

机床安装在减/隔振材料

是 ☐　　否 ☐

机床安装有单独吸声的封闭式防护装置

是 ☐　　否 ☐

机床安装有吸声的整体封闭式防护装置

是 ☐　　否 ☐

机床装有降噪的吸尘罩

是 ☐　　否 ☐

其它的噪声控制措施

是 ☐　　否 ☐

A 凸出机床而不影响噪声传播的零件（如手轮、手柄等）可忽略不计。

表B.1(续)

运转条件 运转安排	镂铣刨花板边缘		标准条件	在允许范围内选择的条件或偏差标准条件
	1	镂铣刀		
	2	刨花板		
	3	切削深度		
	加工指南： x轴：面对上料位置的边的前边缘。 工件位置：在工作台的中部（对于有一个工作台或有两个同步工作台的机床），或对着左工作台的右边（对于有两个独立的工作台的机床）。			
刀具参数	刀具型式		**硬质合金直刃（不中断刀刃）带柄镂铣刀**	
	主轴转速度[b)]	r/min	18000	
	切削圆直径	mm	25	
	切削速度	m/s	/	
	刀片数量		2	
	刀片长度	mm	40～50	
	切削深度	mm	5	
	进给速度	m/min	6	
	切削原理		逆切削	
b 主轴速度应尽量接近 18000r/min.				

试验材料：

材料：	三层刨花板
含水率：	6％～10％
板厚度：	16㎜
板长度：	800㎜
板宽度：	600㎜～800㎜，加工到最后为300㎜。
预加工：	无

试验机床的照片或总装图

进行试验实验室

公司/研究所：……………………

地址：……………………

电话：……………………

日期：…………………… 签名：……………………

试验地点：……………………

试验日期：……………………

B.3 NC钻床上钻削单元的工作（运转）条件

B.3.1 一般要求

本附录规定了一系列NC钻床噪声测量时的标准的工作（运转）条件。

为了在机床的操作者位置测量机床噪声声压级和测定一台该型式机床的声功率级，规定了传声器的位置（见图B.1）

这些标准的条件应尽量严格遵守。如果存在特殊情况，需与标准条件有偏差，应将测量时的实际条件记录在表B.1中的“在允许范围内选择的条件或与标准条件（偏差）”栏中相应位置。

噪声测定中应安装和使用强制性的和标准的安全附件。

本附录中数据单也可用于记录工作（运转）条件信息。

本附录也可用于与本机床有类似结构和功能的专用机床的噪声测量。

B.3.2 噪声测量

B.3.2.1 试验条件

机床应在下列条件下进行试验：

a） 本附录规定的技术条件进行机床空转噪声试验；

b） 本附录规定进行机床负载噪声试验时，至少以5.3.2.2规定的3次测量的平均值作为测量结果。在机床工作循环的起始和终止阶段，当试件进入和离开刀具，可能会产生较高的噪声级，测量时运转循环中这一部分的测量不应计入。

B.3.2.2 传声器的位置

B.3.2.2.1 操作者位置

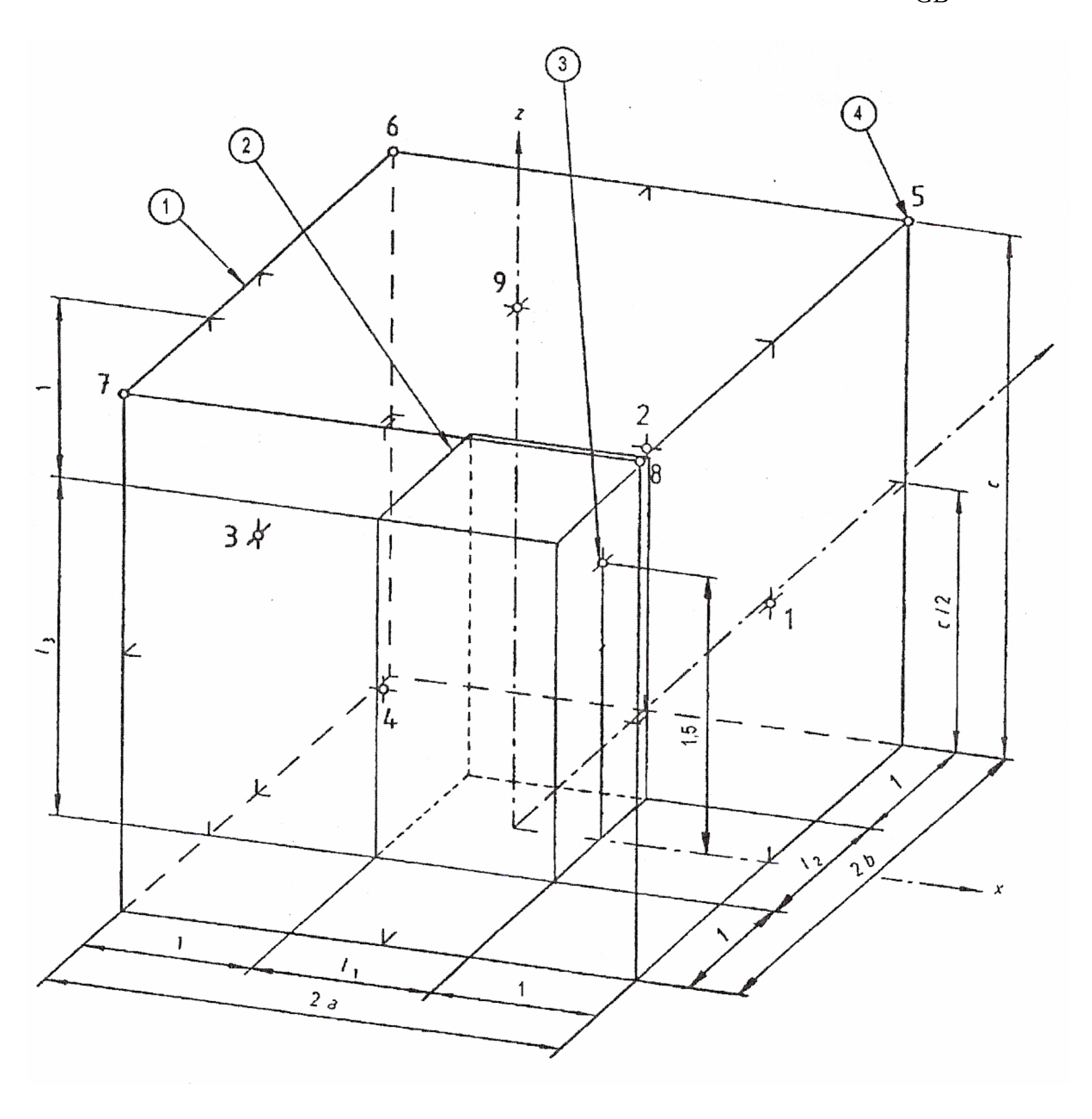
试验时操作者的传声器位置（见图B.2）：

1. 地面高度为1.5m；

c） 对于在加工位置中部变换上料的机床:沿x轴在基准体(机床或封闭式防护装置表面)前0.5mm。

B.3.2.2.2 声功率级的确定

用于测量机床噪声声功率级的传声器应位于图B.2中的位置。



1—测量表面　　3—操作者传声器位置

2—基准体　　4—测量传声器位置

图B.1　NC钻床传声器位置

B.3.3　一般数据单

机床噪声测量时有关参数数据和信息见表B.2。

表 B.2 机床噪声测量数据单

机床数据

机床制造者：

机床型号：

制造日期： 系列号

机床外形尺寸[a]：

长度l_1 mm 宽度l_2 mm 高度l_3 mm

标准主轴转速 r/min	标准主轴转速 r/min	加工头部件

☐ 变频器安装在机床上 ☐ 变频器另行安装

☐ 安装静态变频器 ☐ 变换上料

机床的安装

按机床制造者使用说明书安装机床

是 ☐ 否 ☐

按制造者的技术条件安装机床吸尘器

是 ☐ 否 ☐

机床安装在减/隔振材料

是 ☐ 否 ☐

机床安装有单独吸声的封闭式防护装置

是 ☐ 否 ☐

机床安装有吸声的整体封闭式防护装置

是 ☐ 否 ☐

机床装有降噪的吸尘罩

是 ☐ 否 ☐

其它的噪声控制措施

是 ☐ 否 ☐

a 凸出机床而不影响噪声传播的零件（如手轮、手柄等）可忽略不计。

表 B.1(续)

运转条件 运转安排	在刨花板边缘上钻孔 1-10支钻头 工件位置： 在工作台的中部（对于有一个工作台或有两个同步工作台的机床），或对着左工作台的右边（对于有两个独立的工作台的机床）。	标准条件	在允许范围内选择的条件或偏差标准条件
刀具参数	刀具型式	多轴排钻装置，带有中心尖和两个出屑槽，右旋	
	主轴转速度[b)] r/min	18000	
	钻头数量	10支或允许的最多数量	
	钻头直径 mm	8	
	钻头工作长度 mm	50	
	钻轴中心距 mm	32（按制造者的）	
	各钻排间（每排10支）最小距离 mm	70	
	钻削进给速度 m/min	1	
b 主轴速度应尽量接近 18000r/min.			

试验材料： 材料：　三层刨花板 含水率：　6％～10％ 板厚度：　16㎜ 板长度：　800㎜ 板宽度：　600㎜～800㎜ 预加工：　无
试验机床的照片或总装图
进行试验实验室 公司/研究所：…… 地址：…… 电话：…… 日期：……　签名：…… 试验地点：…… 试验日期：……